

US01 ORIGINAL NON-PROVISIONAL PATENT APPLICATION

Application Based on:

Docket No. 81643/LPK

Attorney: Lawrence P. Kessler

Inventors: Wolfgang H. Alberstadt
Christian Compera

**VORTEILHAFTE VERBINDUNG ZWISCHEN
FLANSCH UND KORPUS EINER FIXIERROLLE**

I hereby certify that this correspondence is being deposited today with the
United States Postal Service as Express Mail in an envelope addressed to:
Attention: Mail Stop - Patent Application
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313

EV 325464541 US

Express Mail Label Number


Carmen V. Nersinger

October 28, 2003

Date

Vorteilhafte Verbindung zwischen Flansch und Korpus einer Fixierrolle

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fixierrolle für eine Druckmaschine mit innen
5 liegenden Heizelementen, die einen zylinderförmigen Korpus aufweist, der seitlich mit Flanschen abgeschlossen ist.

In einer Druckmaschine, beispielsweise innerhalb einer elektrophotographischen Druckmaschine, wird über Farbwerke Toner auf einen Bedruckstoff übertragen.
10 Zur Fixierung des Toners in dem Bedruckstoff wird er mittels Wärmeeintrag bei gleichzeitigem Andruck verflüssigt, so dass er in den Bedruckstoff hineinläuft und dort vernetzt.

Für den gleichzeitigen Eintrag von Wärme und Druck wird der Bedruckstoff mit
15 Transportmitteln in den Nip zwischen einer beheizbaren Fixierrolle und einem Gegendruckzylinder transportiert. Bei dem Bedruckstoff handelt es sich häufig um Bögen. Diese Bögen bestehen meist aus Papier, das so gestaltet sein kann, dass es die Aufnahme des Toners begünstigt.

Bei einer Fixiereinrichtung dieser Art wird die Fixierrolle erhitzt und gleichzeitig
20 werden sie und der Gegendruckzylinder aneinander gedrückt. Dabei kann die Fixierrolle fest installiert sein und der Gegendruckzylinder so bewegbar sein, dass er nur für den Zeitraum, während dessen sich ein Bedruckstoff in dem Bereich zwischen Fixierrolle und Gegendruckzylinder befindet, gegen die Fixierrolle
25 gedrückt wird.

Die Erhitzung der Fixierrolle erfolgt in den meisten Fällen von innen heraus. Als Wärmequelle wird dabei in der Regel ein Infrarotstrahler verwendet.

30 Die Fixierrolle besteht aus einem hohlen, zylinderförmigen Metallkern, der je nach Fabrikation und Verwendungsgebiet unterschiedlich beschichtet sein kann. Die Beschichtung soll dabei dem Druck des Gegendruckzylinders zumindest teilweise nachgeben können. Auf diese Weise kann innerhalb des Nips zwischen

Gegendruckzylinder und Fixierrolle eine längere Verweilzeit des Toners gewährleisten werden.

5 Innerhalb der Fixierrolle befindet sich die Wärmequelle. Sie erhitzt, vorwiegend berührungslos, den zylinderförmigen Korpus der Fixierrolle. An den Stirnflächen des Korpus befinden sich Flansche. Die Verbindung der Flansche mit dem Korpus wird üblicherweise durch Presspassung oder durch Verschweißung mit anschließendem Überdrehen von Flansch und Korpus erreicht. Es handelt sich hierbei um starre Verbindungen.

10

Der Korpus der Fixierrolle und seine Beschichtung sind so ausgeprägt, dass sie einen möglichst guten Wärmetransfer von innen nach außen gewährleisten. Innerhalb des Nips zwischen Fixierrolle und Gegendruckzylinder erreicht die Oberfläche der Fixierrolle im Betrieb eine Temperatur zwischen 150°C und 15 220°C. Diese Temperatur reicht aus um den Toner auf der Oberfläche des Bedruckstoffes zu schmelzen und ihn dann mit Unterstützung des ausgeübten Druckes in den Bedruckstoff einzuarbeiten, wo er später nach einer Abkühlung fixiert.

20 Bei einer Erhitzung der Fixierrolle entstehen durch Ausdehnungen Verspannungen an den Verbindungsstellen zwischen dem Korpus und den Flanschen. Die Auswirkungen hiervon können z.B. Störungen des Rundlaufverhaltens der Fixierrolle sein. Auch werden die Verbindungen zwischen Korpus und Flanschen belastet, so dass sich für sie eine geringere Haltbarkeitsdauer ergibt. Durch Verwerfungen an der Oberfläche der Fixierrolle kann es zu Qualitätseinbußen in den 25 Fixiereigenschaften der gesamten Fixiereinrichtung kommen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Haltbarkeit der Verbindungen der Flansche mit dem zylinderförmigen Korpus einer von innen beheizten 30 Fixierrolle zu verlängern und das Auftreten von Verwerfungen und Verspannungen wenigstens zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe der Erfindung in Vorrichtungshinsicht durch eine Fixierrolle der eingangs genannten Gattung gelöst, die eine Verbindung zwischen Korpus und Flansch aufweist, die wenigstens ein rollbewegliches Verbindungselement aufweist.

5

Die Verbindung zwischen Korpus und Flansch ist an beiden Stirnseiten des Korpus gegeben, die Erfindung kann dabei alle Verbindungsstellen betreffen. Zur besseren Beschreibung wird im Folgenden nur eine Verbindung zwischen Flansch und Korpus beschrieben. Ebenso können erfindungsgemäß mehrere
10 Verbindungselemente an der Verbindung beteiligt sein, insbesondere kann es vorgesehen sein, dass innerhalb des gesamten Verbindungsbereichs zwischen Flansch und Korpus erfindungsgemäße Verbindungselemente vorliegen. Es wird im Folgenden nur ein Verbindungselement beschrieben, ohne dass die Erfindung auf das Vorhandensein nur eines Verbindungselements beschränkt sein soll.

15

Vorteilhafterweise ist es durch ein rollbewegliches Verbindungselement zwischen Korpus und Flansch möglich, dass Verspannungen abgebaut werden und eventuelle Verwerfungen von Flansch und/oder Korpus ausgeglichen oder vermieden werden. Indem das rollbewegliche Verbindungselement den herrschenden Kräf-
20 ten nachgibt, wird die Verbindung neuen geometrischen Verhältnissen von Flansch und Korpus angepasst und die sich im Bereich der Verbindung aufbauende Verspannungsenergie wird minimiert.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung ist es vorgesehen, dass
25 das erfindungsgemäße Verbindungselement im Wesentlichen etwa kugelförmig ist.

Eine Kugelform des Verbindungselements gewährleistet eine möglichst reibungsarme Bewegung des Verbindungselements innerhalb der Verbindungs-
30 stelle zwischen Flansch und Korpus. Die Gefahr einer Verkantung des Verbindungselements wird verringert. Das kugelförmige Verbindungselement ist vorteilhafterweise in der Lage etwaige Größenordnungsänderungen von Korpus und

Flanschen rollenderweise in jeder Richtung auszugleichen, indem es seine Position entsprechend ändert.

5 Erfindungsgemäß ist es weiter vorgesehen, dass die etwa kugelförmigen, rollbeweglichen Verbindungselemente in Form von Ringsegmenten angeordnet sein können.

10 Durch diese Anordnung kann es vorteilhaft ermöglicht werden, dass die auf das Verbindungselement einwirkenden Kräfte gleichmäßig über eine relativ große Fläche auf das Element verteilt werden. Bei der Verwendung von exakt kugelförmigen Verbindungselementen würden diese jeweils nur mit einem Punkt eine Verbindung zum Flansch und zum Korpus eingehen. Über diesen einen Punkt würden dann auch die Kräfte auf das Verbindungselement einwirken, die z.B. durch Längenänderungen von Korpus und/oder Flansch auf Grund von Wärme-
15 eintrag auf die Fixierrolle entstehen. Der resultierende Druck wäre dann entsprechend groß.

Zur Herstellung der Verbindung von Flansch und Korpus ist es erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, dass der Korpus eine Ringnut mit einem halbkreisförmigen Querschnitt im Umfeld des Verbindungsbereichs von Flansch und Korpus
20 aufweist, die das Verbindungselement aufnimmt. Diese Ringnut kann erfindungsgemäß auf der Innenseite des Korpus liegen und einen Kreis um die Achse des Korpus herum bilden.

25 Durch diese Ringnut ist eine Formgebung des Korpus gewährleistet, die eine nahezu formschlüssige Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verbindungselement gewährleistet. Das etwa ringförmige Verbindungselement kann in so eine Ringnut eingepasst werden. Es ist daher erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ringnut einen Durchmesser aufweist, der wenigstens an den Querschnitt des Verbindungselements angepasst ist.
30

In einer Weiterentwicklung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Flansch stirnseitig in das Innere des Korpus einführbar ist.

Dadurch wird mit Vorteil eine maßgenaue Verbindung zwischen Flansch und Korpus ermöglicht, die relativ flexibel in Hinsicht auf Querschnitts- oder Längenänderungen, insbesondere des Korpus, ist. Es ist dabei erfindungsgemäß vorgesehen, dass sich ein Teil des Flansches hinter dem rollbeweglichen Verbindungselement befindet. Das Verbindungselement liegt dabei in der vorgesehenen Ringnut. Für den Fall einer Querschnitts- oder Längenänderung des Korpus, die z.B. auf Grund von Wärmeeintrag erfolgen kann, kann sich das Verbindungselement so bewegen, dass es den Ausdehnungsbewegungen von Flansch und Korpus rollend folgt und immer noch eine Verbindung zwischen den Beiden gewährleistet, wobei immer noch nahezu ein Formschluss zwischen Verbindungselement und Ringnut des Korpus gegeben ist.

Bevorzugt ist, eine Federscheibe zum Anlegen an die Außenseite der Stirnfläche des Korpus vorgesehen. Mit dieser kann der in den Korpus eingeführte Flansch fixiert werden.

Hierbei soll sich wenigstens ein Teil des Flansches, wie oben beschrieben auf der dem Inneren des Korpus zugewandten Seite des Verbindungselements befinden. Das Verbindungselement selber befindet sich innerhalb der Ringnut und gewährleistet so die Verbindung zwischen Flansch und Korpus. Durch die erfindungsgemäße Federscheibe kann ein Hineinrutschen des Flansches in den Korpus vermieden werden. Sie ist dabei fest, z.B. über Schrauben mit dem Flansch verbunden und liegt an der Stirnseite des Korpus auf. Auf diese Weise ist eine abschließende Verbindung zwischen Korpus und Flansch erreichbar, die den Innenraum der Fixierrolle abdichtet.

Durch die Verwendung einer Federscheibe ist der Vorteil einer flexiblen Verbindung zwischen Flansch und Korpus gewährleistet. Durch sie wird auf den Flansch ein gewisser Zug in Richtung der Stirnseite der Fixierrolle ausgeübt. Durch diesen Zug wird der Flansch von der Innenseite der Fixierrolle aus gegen das Verbindungselement gepresst. Kommt es dann zu geometrischen Änderungen der Verbindung, z.B. auf Grund von Hitze, so kann die Federscheibe eine

Anpassung der Verbindung an diese neuen Bedingungen zumindest unterstützen. Dehnt sich z.B. der Korpus in Bezug zu seiner ursprünglichen Position aus, so befindet sich die Ringnut im Verhältnis zu ihrer alten Position nun weiter in einer Richtung zur Stirnseite der Fixierrolle. Das Verbindungselement folgt dann der Position der Ringnut, in der es sich befindet. Daher wird dann der Flansch durch den Zug der Federscheibe nachgezogen, so dass sich seine Position den geänderten geometrischen Bedingungen der Verbindung anpassen kann.

10 In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Flansch an seinem, der Stirnseite des Korpus zugewandten Rand, einen viertelkreisförmigen Absatz aufweist, der an die Form des Verbindungselements angepasst ist. Dieser Absatz befindet sich an dem, über das Verbindungselement herausragenden Teil des Flansches und ist dem Verbindungselement zu-

15 gewandt.

Auf diese Weise wird auch in der Verbindung zwischen Verbindungselement und Flansch nahezu ein Formschluss erreicht. Das Anpressen des Innenteils des Flansches gegen das Verbindungselement wird so weniger Reibung verursachen. Die Richtung, in der nun der Flansch auf das Verbindungselement wirkt, liegt so in einer Richtung die mehr radial gerichtet ist. Die Stabilität der Verbindung zwischen Flansch und Korpus, die das Verbindungselement darstellt, wird weiter erhöht.

25 Bei einer rein halbkreisförmigen Ringnut auf Seiten des Korpus und einem rein viertelkreisförmigen Absatz auf Seiten des Flansches kann es unter Umständen zu einer unerwünschten Verkantung der Verbindungselemente gegen die Kanten von Ringnut und/oder Absatz kommen. Dies kann dann zu einem Rundlauffehler der Fixierrolle führen. Erfindungsgemäß kann dies mit Fasen an den Rändern

30 der halbkreisförmigen Ringnut und/oder des viertelkreisförmigen Absatzes verhindert werden.

Die Fasen können in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung einen Winkel zwischen 0° und 45° relativ zur Senkrechten aufweisen. Sie liegen an den beiden Rändern der halbkreisförmigen Ringnut und an dem Rand des viertelkreisförmigen Absatz, der dem Verbindungselement zugewandt ist.

5

Bevorzugt wird erfindungsgemäß ein Winkelbereich zwischen 15° und 20° vorgesehen. Hier ist die Bewegungsfreiheit des Verbindungselements immer noch so weit eingeschränkt, dass praktisch noch von einem Formschluss ausgegangen werden kann. Wird der Winkel wesentlich geringer, so ist eine Verhinderung eines Rundlauffehlers eventuell nicht immer zu vermeiden. Bei wesentlich größeren Winkeln kann es passieren, dass das Verbindungselement aus der Ringnut herausgedrückt wird.

10

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung sind Wärmestrahlung reflektierende Reflektorelemente an der, dem Korpusinneren zugewandten Seite des Flansches vorgesehen.

15

Die Wärmequelle im Innern der Fixierrolle strahlt wenigstens teilweise auch in Richtung der Stirnfläche Leistung ab. Diese Leistung erhöht die Temperatur der Flansche und wird über sie nach außen abgegeben. Dieses bedeutet einen Verlust an Leistung und einen nicht gewünschten Wärmeeintrag in die Flansche. Dieser Wärmeeintrag kann zu Verwerfungen der Flansche führen und Verspannungen zwischen Flansch und Korpus wenigstens begünstigen.

20

Durch die erfindungsgemäßen Reflektorelemente wird diese Leistung wieder in das Innere der Fixierrolle zurückreflektiert. Auf diese Weise werden die Flansche vor einem ungewünschten Wärmeeintrag geschützt und die reflektierte Leistung kann dem Korpus zugeführt werden. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Reflektorelemente in so einem Winkel zur Ebene des Flansches positioniert sind, dass die Wärmestrahlung direkt auf die Innenseite des Korpus der Fixierrolle reflektiert wird. Auf diese Weise werden die Flansche vor direkter Exposition durch die Wärmequelle geschützt und der Wirkungsgrad der Fixierrolle kann verbessert werden.

25

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Reflektorelemente als ringförmige Reflektorsegmente an einer Reflektorscheibe ausgebildet, um günstige Reflexionseigenschaften zu erzielen.

- 5 Ausführungsbeispiele, aus denen sich auch weitere erfinderische Merkmale ergeben können, auf die die Erfindung aber in ihrem Umfang nicht beschränkt ist, sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Fixiereinrichtung innerhalb einer Druckmaschine,
- Fig. 2 eine Fixierrolle mit einem zeichnerischen Ausbruch und sichtbarer Wärmequelle,
- 15 Fig. 3 einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt durch die Fixierrolle,
- Fig. 4 eine größere Darstellung des Ausschnitts A aus Fig. 3,
- Fig. 4a eine detailliertere Darstellung des Bereichs IVa aus Fig. 4,
- 20 Fig. 5 einen Ausschnitt einer Fixierrolle wie in Fig. 4 mit Fasen,
- Fig. 5a eine detailliertere Darstellung des Bereichs Va aus Fig. 5,
- 25 Fig. 6 einen Ausschnitte der Fixierrolle wie in Fig. 3 mit integrierter Reflektorscheibe,
- Fig. 7 eine Aufsicht auf die Reflektorscheibe mit teilweiser Darstellung von Reflektorsegmenten.
- 30

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Fixiereinrichtung 1 innerhalb einer Druckmaschine. Es kann sich dabei z.B. um eine elektrophotographische Druckmaschine handeln.

- 5 Ein Bogen 6 befindet sich auf einem Transportband 7 und wird in Richtung des Pfeils 8 in den Nip 9 zwischen einer Fixierrolle 3 und einem Gegendruckzylinder 2 transportiert.

Die Fixierrolle 3 und der Gegendruckzylinder 2 rotieren dabei in die Richtungen der Pfeile 4 und 5. Sie drehen sich in Bewegungsrichtung des Bogens 9.

Im Inneren der Fixierrolle 3 befindet sich eine Wärmequelle 10, die sich auf der Achse der Fixierrolle befindet.

- 15 Dieser Aufbau einer Fixiereinrichtung 1 ist prinzipiell, so weit er hier dargestellt ist, bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

In Fig. 2 ist die Fixierrolle 3 aus Fig. 1 zu sehen. Es handelt sich um eine seitliche Ansicht, die einen zeichnerischen Ausbruch der Fixierrolle 3 aufweist, so dass im Inneren der Fixierrolle 3 die Wärmequelle 10 erkennbar ist. An den Stirnflächen der Fixierrolle 3 befinden sich Flansche 11. Die Flansche 11 sind mit dem Korpus 12 der Fixierrolle 3 verbunden.

Ein Ausschnitt aus einem Längsschnitt durch die Fixierrolle 3 zeigt Fig. 3. Es ist hier insbesondere eine Verbindungsstelle zwischen einem Flansch 11 und dem Korpus 12 der Fixierrolle 3 dargestellt. Eine Verbindungsstelle ist im Bereich des Ausschnitts A zu sehen.

Die Verbindung von Flansch 11 und Korpus 12 wird über ein Verbindungselement 13 hergestellt. Eine genauere Darstellung dieser Verbindungsstellung ist in Fig. 4 zu sehen. Der Flansch 11 ist so gestaltet, dass er in den Korpus 12 hereintragt. Der ins Innere ragende Teil hat dabei einen Durchmesser, der ausreicht den Hohlraum des Korpus 12 radial praktisch ausfüllen. In Richtung der

Stirnfläche des Korpus 12 verringert sich der Durchmesser des Flansches 11. Zwischen dem Flansch 11 und der Innenseite des Korpus 12 ist dann ein Freiraum, der ausreicht das Verbindungselement 13 aufzunehmen, wobei das Verbindungselement 13 insbesondere in einer Ringnut 14 im Korpus 12 liegt.

5

In dem Flansch 11 befinden sich Bohrungen für Schrauben 15. Diese Bohrungen sind radial um den Mittelpunkt des Flansches 11 herum angeordnet. An der nach außen weisenden Seite des Flansches 11 befindet sich eine Federscheibe 29. Sie ist über die Schrauben 15 mit dem Flansch 11 verbunden. Die Federscheibe 10 29 liegt auf der Stirnseite des Korpus 12 auf. Hierfür ist ein Vorsprung 21 an dieser Stirnfläche vorhanden. Die Federscheibe 29 besitzt in der hier dargestellten Anordnung eine Aussparung in ihrer Mitte, damit ein nach außen vorstehender Teil des Flansches 11 hervorragen kann. Dieses Außenteil des Flansches 11 kann z.B. für eine Verbindung mit der restlichen, hier nicht dargestellten Druck- 15 maschine vorgesehen sein. Die Fixierrolle 3 kann hierüber in Rotation versetzt werden oder es können hierüber verschiedene elektrische Kontakte zwischen der Fixierrolle 3 und der restlichen Druckmaschine bereitgestellt werden. Damit kann die Wärmequelle 10 innerhalb der Fixierrolle 3 betrieben werden oder andere hier nicht dargestellte Elemente, wie Sensoren können geschaltet oder ausgele- 20 sen werden.

Durch die feste Verschraubung der Federscheibe 29 mit dem Flansch 11 und dem gleichzeitigen Aufliegen der Federscheibe 29 auf dem Vorsprung 21 ist es gewährleistet, dass der Flansch 11 mit einer gewissen Nachgiebigkeit gegen ein 25 Verrutschen weiter in das Innere des Korpus 12 gesichert ist.

Durch die Federscheibe 29 wird der Flansch 11 mit seinem in das Innere des Korpus 12 hineinragenden Teil von Hinten an das Verbindungselement 13 gepresst. Dieses Verbindungselement 13 befindet sich in der Ringnut 14, so 30 dass der Flansch 11 auch nicht weiter in Richtung der Stirnfläche des Korpus 12 bewegbar ist. Durch die angepassten Formen von Flansch 11, Verbindungselement 13 und Korpus 12 ist daher eine sehr stabile Verbindung von Flansch 11 und Korpus 12 gegeben.

Der Kreis A in Fig. 3 stellt einen Ausschnitt des Bereichs dar, indem es zur Verbindung zwischen dem Flansch 11 und dem Korpus 12 kommt. Hier befindet sich insbesondere das Verbindungselement 13. Eine Vergrößerung dieses Ausschnitts ist in Fig. 4 dargestellt.

In Fig. 4 aus Gründen der Übersichtlichkeit darauf verzichtet worden die Feder-
scheibe 29 mit darzustellen.

Das Verbindungselement 13 befindet sich in einem Raum zwischen dem Flansch 11 und der Innenseite des Korpus 12. Der Korpus 12 weist an dieser Stelle eine halbkreisförmige Ringnut 14 mit einem Durchmesser, der der Breite des Verbindungselements 13 angepasst ist, auf. Das Verbindungselement 13 ist hier ein kugelförmiges Element mit etwa dem gleichen Durchmesser wie die Ringnut 14.

In anderen Ausführungsformen können auch Verbindungselemente 13 verwendet werden, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen aber eine andere Längsausdehnung besitzen. In diesen Fällen ist es vorgesehen, dass der Durchmesser der Ringnut 14 dem Durchmesser des kreisförmigen Querschnitts so eines Verbindungselements angepasst ist.

Die Formgebung des Flansches 11 ist so gestaltet, dass er sich in dem Bereich, der hinter dem Verbindungselement 13 liegt, über den gesamten Hohlraum des Korpus 12 erstreckt. Der Abstand zwischen Flansch 11 und Korpus 12 ist zumindest so gering, dass auch der Teil des Verbindungselements 13, der über die Ringnut 14 hinaus ragt nicht dazwischen passen kann.

Die Form des Flansches 11 ändert sich in dem Bereich innerhalb des Korpus 12, der näher zur Stirnseite der Fixierrolle 3 liegt. Hier weist der Flansch 11 an seiner Seite, in Richtung zum Korpus 12 einen Absatz 25 auf, so dass er sich so weit verjüngt, dass nun der Zwischenraum zwischen Flansch 11 und Korpus 12 ausreicht um das Verbindungselement 13, während es sich in der Ringnut 14 befindet, aufzunehmen. Der Absatz 25 ist dabei so ausgeprägt, dass er einem

Viertelkreis entspricht, der in etwa einen Radius wie das Verbindungselements 13 besitzt.

In Fig. 4a ist eine detailliertere Darstellung des Bereichs IVa aus Fig. 4 dargestellt. Zusätzlich zur Darstellung des Bereichs der Verbindung zwischen Flansch 11 und Korpus 12, der auch in Fig. 4 dargestellt ist, und der einem Zustand bei annähernd Raumtemperatur entspricht, ist in gestrichelten Linien der Zustand von Flansch 11', Verbindungselement 13' und Korpus 12' dargestellt, wie er bei einer Metalltemperatur von 220 °C vorliegt. Der beschriebene Zustand bei Raumtemperatur ist in durchgezogen Linien dargestellt.

Es ist bei der Änderung des Zustand von Raumtemperatur zu 220°C davon ausgegangen worden, dass sich der Flansch 11 um 0,6 mm und der Korpus 12 um 1,0 mm gegenüber dem Zustand bei Raumtemperatur ausgedehnt hat. Die Ausdehnungen erfolgen dabei sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Richtung. Insgesamt kommt es also zu einer Änderung der geometrischen Verhältnisse der Verbindung von Flansch 11 und Korpus 12. In vertikaler Richtung dehnt sich der Flansch 11, so dass er auch den Durchmesser des Korpus 12 ändert. Bei der Längenänderung des Korpus 12 ist hier von einer Änderung von 1,0 mm ausgegangen worden, um die sich der Mittelpunkt der Ringnut 14 bewegt. Der Flansch 11 wird in der neuen Position mit 11' bezeichnet. Das Gleiche gilt auch für die Ringnut 14 (14'), den Korpus 12 (12'), das Verbindungselement 13 (13') und den Absatz 25 (25').

Durch eine rollende Bewegung des Verbindungselements 13 in die Richtung des Pfeils 24 verändert dann das Verbindungselement 13 seine Position. Durch die angezogene Federscheibe 29 wird dann der Flansch 11 so weit in Richtung der Stirnfläche des Korpus 12 gezogen, dass er der Positionsänderung des Verbindungselements 13 folgt. In dieser neuen Position liegt das Verbindungselement 13' dann immer noch so zwischen dem Flansch 11' und dem Korpus 12', dass diese ohne Zwischenraum mit einander fest verbunden sind. Der Berührungspunkt zwischen Verbindungselement 13' und Absatz 25' verschiebt sich zu einem Punkt, der unterhalb des höchsten Punktes des Verbindungselements 13' liegt.

Es ergibt sich daher ein Spalt 23 zwischen dem obersten Punkt des Verbindungselements 13' und dem Flansch 11'. Zur besseren Darstellung dieses Spalts 23 wurde hier eine Linie 22 in die Zeichnung eingeführt, die eine Tangente zum obersten Punkt des Verbindungselements 13' darstellt. Eine Linie 26 ist hier zusätzlich eingefügt worden. Sie stellt eine Verlängerung der unteren Begrenzung des Flansches 11' hinter dem Verbindungselement 13' dar.

Die Breite des Spalts 23 ist von der Temperatur abhängig, die die Fixierrolle 3 aufweist. Je nach Temperatur ergeben sich unterschiedliche Geometrieänderungen der Verbindung. Bei den zu erwartenden Temperaturen während eines Fixiervorgangs, ist nicht von einer Verschlechterung der Verbindung von Flansch 11' und 12' durch einen zu breiten Spalt 23 auszugehen. In einem angenommenen Fall bei einer Längenänderung des Korpus 12' von 1,0 mm in Richtung der einen Stirnfläche und einer Radiusänderung des Flansches 11' von 0,6 mm liegt die Breite des Spaltes 23 in einem Bereich der Größenänderung von 0,1 mm. Bei einer Spaltbreite in dieser Größenordnung liegt das Verbindungselement 13' immer noch fest an dem Flansch 11' an. Da es gleichzeitig fest in der halbkreisförmigen Ringnut 14' liegt, gewährleistet es dann immer noch eine feste und stabile Verbindung zwischen Flansch 11' und Korpus 12'.

In Fig. 5 ist ein Ausschnitt einer Fixierrolle wie in Fig. 4 mit einer erfindungsgemäßen Erweiterung der Erfindung durch Fasen 16 und 17 dargestellt. Wie bei Fig. 4 beschrieben befindet sich auch hier das Verbindungselement 13 innerhalb der Ringnut 14 zwischen dem Flansch 11 und dem Korpus 12. Der Flansch 11 weist auch hier einen Absatz 25 auf, der im Wesentlichen viertelkreisförmig ist.

Der Unterschied der hier dargestellten Ausführungsform zu der in Fig. 4 beschriebenen, liegt in der Formgebung der Ringnut 14 und des Absatzes 25. Hier liegen nun jeweils Fasen 16 und 17 vor.

Die Fase 16 befindet sich im Bereich des Absatzes 25 und liegt in Richtung des Inneren der Fixierrolle 3. Im Bereich der Ringnut 14 liegen Fasen 17 an beiden Kanten vor.

Die Fasen 16 und 17 schließen jeweils einen Winkel von vorzugsweise 15 bis 20° mit der jeweiligen Flächennormalen ein. Dieser Winkel kann erfindungsgemäß zwischen 0 und 45° liegen. Zur besseren Darstellung der Fasen 16 und 17 ist hier auf eine exakte Winkelrichtigkeit verzichtet worden. Der hier dargestellte Winkel ist willkürlich und deutlich größer gewählt worden, so dass die Fasen 16, 17 klar zu erkennen sind. Ein Winkel der Fasen 16, 17 von 0° würde dabei bedeuten, dass keine Fasen 16, 17 vorliegen, sondern die Ringnut 14 und der Absatz 25 jeweils eine Kante mit einem rechten Winkel zur jeweiligen Fläche aufweisen.

Die Fasen 16, 17 erlauben ein leichteres Abrollen des Verbindungselements 13 auf den Flächen der Ringnut 14 und des Absatzes 25. Hierdurch kann ein mögliches Verkannten des Verbindungselements 13 an der Kante der Ringnut 14 oder des Absatzes 25 und ein daraus eventuell resultierendes Unrundlaufen der Fixierrolle 3 vermieden werden.

In Fig. 5a ist eine detailliertere Darstellung des Bereichs Va aus Fig. 5 dargestellt. Wie in Fig. 4a ist hier zusätzlich zum Zustand der Verbindung von Flansch 11 und Korpus 12 bei Raumtemperatur ein Zustand bei 220°C dargestellt. Der Zustand bei Raumtemperatur ist dabei mit durchgezogenen Linien dargestellt und der Zustand bei 220°C mit gestrichelten Linien. Es handelt sich hierbei um eine schematische Darstellung, die die Zustandänderungen darstellen soll. Sie ist nicht maßstabsgetreu. Die Objekte beim Zustand bei 220°C werden auch hier durch gestrichene Bezugszahlen gekennzeichnet.

Bei gleichen Verschiebungen von Flansch 11 und Korpus 12 wie in Fig. 4a kommt es hier auch zu einem Spalt 23. Die Spaltbreite nimmt hier etwa um 13% gegenüber derjenigen bei einer Ausführungsform ohne Fasen 16,17 zu und beträgt in einem realen Fall bei einer Längenänderung des Korpus 12' um 1,00 mm und einer Ausdehnung des Flansches 11' um 0,60 mm etwa 1,13 mm.

Bei dieser Ausdehnung von Flansch 11' und Korpus 12' liegt das Verbindungselement 13' immer noch an der Fase 16' des Absatzes 25' an. Auch bei noch größeren Ausdehnungen ist ein entsprechendes Anliegen immer noch gewährleistet, ohne dass es zu einem Verkannten des Verbindungselements 13' an der Kante des Absatzes 25' kommt. Durch die wirkenden Kräfte, insbesondere durch die Zugkraft der Federscheibe 29 wird der Flansch 11' immer so an das Verbindungselement 13' gepresst, dass die Wirkrichtung einen Winkel von 90° zur Fläche des Absatzes 25', bzw. zu der Fase 16' des Absatzes 25' aufweist. Das Gleiche gilt für die weitere Kraftübertragung von Verbindungselement 13' auf die Fase 17' der Ringnut 14'. Der Kraftübertrag ist hierbei linear durch das Verbindungselement 13' hindurch, so dass es zu keinem Drehmoment um eine Kante herum kommen kann.

Im Falle einer Anordnung wie bei Fig. 4 oder 4a kann es unter Umständen zu einem resultierenden Drehmoment auf das Verbindungselement 13' kommen. Das Verbindungselement 13' liegt hier immer auf der Kante der Ringnut 14' auf. Durch die wirkenden Kräfte kommt es zu einer Kraft senkrecht zu einer Trägerschwerachse des Verbindungselements 13', wobei diese Achse hier senkrecht zur Kante der Ringnut 14' liegt. Durch dieses Drehmoment kann ein Verkannten des Verbindungselements 13' nicht immer vermieden werden. Eine weitere rollende Anpassung des Verbindungselements 13' kann dadurch verhindert werden und die Verbindung zwischen Flansch 11' und Korpus 12' kann beeinträchtigt werden, wenigstens kann ein Unrundlaufen nicht immer ausgeschlossen werden.

Ein Ausschnitt einer Seite der Fixierrolle 3 mit einer Erweiterung um eine integrierte Reflektorscheibe 18 ist in Fig. 6 zu sehen. Es handelt sich dabei um einen Ausschnitt wie er auch in Fig. 3 gezeigt wird. Gleiche Bezugszahlen, die die gleichen Objekte wie in Fig. 3 bezeichnen sind hier der Einfachheit halber weggelassen worden. Ergänzend befindet sich hier im Inneren der Fixierrolle 3 an der nach innen weisenden Seite des Flansches 11 eine Reflektorscheibe 18. Zur Befestigung der Reflektorscheibe 18 ist in dem Flansch 11 eine Bohrung 20 vorgesehen, in die die Reflektorscheibe 18 mit einem Passstück 19 eingepasst ist.

Dieses Passstück 19 kann dabei z.B. über ein Gewinde in die Bohrung 20 eingepasst sein.

5 Durch die Einpassung der Reflektorscheibe 18 mittels eines Passstücks 19 in den Flansch 11 ist es auf einfache Weise möglich eine evtl. Auswechslung der Reflektorscheibe vorzunehmen.

10 Auf der Reflektorscheibe 18 sind einige der vorhandenen Reflektorsegmente 27 dargestellt. Die einzelnen Reflektorsegmente 27 schließen mit der Ebene der Reflektorscheibe 18 einen Winkel ein, so dass sie immer zur Außenseite der Fixierrolle 3 hin ausgerichtet sind. Auf diese Weise wird Wärmestrahlung 28, die von der Wärmequelle 10 in Richtung des Flansches 11 abgestrahlt wird direkt an die Außenseite des Korpus 12 reflektiert und kann so zur Erhitzung der äußeren Beschichtung der Fixierrolle 3 und damit zur Fixierung von Toner auf einem
15 Bogen 6 beitragen.

In Fig. 7 ist eine Aufsicht auf die Reflektorscheibe 18 mit teilweiser Darstellung von Reflektorsegmenten 27 dargestellt. Die Reflektorsegmente 27 sind Kreissegmente, die konzentrisch um den Mittelpunkt der Reflektorscheibe 18 herum
20 angeordnet sind. Der Mittelpunkt der Reflektorscheibe 18 soll hier mit dem Mittelpunkt des Flansches 11 zusammenfallen. Zur besseren Übersicht sind nicht alle Reflektorsegmente 27, die auf der Reflektorscheibe 18 angebracht sind dargestellt, sondern nur eine Auswahl.

25 Die Einführung des Flansches 11 in den Korpus 12 und der Aufbau der Verbindung von Flansch 11 und Korpus 12 soll erfindungsgemäß so erfolgen, dass zunächst der Flansch 11 in den Korpus 12 eingeführt wird.

30 Der Bereich des Flansches 11 mit der größten Ausdehnung bis hin zu dem Absatz 25 soll dann hinter der Ringnut 14 liegen. Auf diese Weise ist es möglich als nächstes die Verbindungselemente 13 in den Bereich zwischen Flansch 11 und Korpus 12 einzuführen. Dabei soll darauf geachtet werden, dass die Verbindungselemente 13 schließlich alle in der Ringnut 14 liegen.

Nun kann die Federscheibe 29 auf den Vorsprung 21 an der Stirnseite des Korpus 12 gelegt werden. Mit den Schrauben 15 soll eine Verbindung zwischen der Federscheibe 29 und dem Flansch 11 hergestellt werden. Durch anziehen dieser
 5 Schrauben 15 wird der Absatz 25 des Flansches 11 an die Verbindungselemente 13 gepresst. Da die Verbindungselemente 13 innerhalb der Ringnut 14 liegen werden sie dadurch eingeklemmt, wobei die Federscheibe 29 eine gewisse Nachgiebigkeit zulässt. Dieses gilt sowohl für die Konstruktion mit, als auch ohne Fasen 16 und 17.

10

Die Federscheibe 29 gewährleistet daher durch die Verschraubung mit dem Flansch 11, dem Aufliegen auf dem Vorsprung 21 und dem Andruck an die Verbindungselemente 13 innerhalb der Ringnut 14 eine stabile Verbindung zwischen Flansch 11 und Korpus 12 der Fixierrolle 3.

15

Bei einer Erhitzung der Fixierrolle 3 dehnen sich Flansch 11 und Korpus 12 aus. Die Verbindungselemente 13 können dann rollenderweise in die neuen Positionen der Ringnut 14' und des Absatzes 25' nachrücken. Da dann der Flansch 11' durch die Federscheibe 29 dieser Änderung folgt kann so weiter eine stabile
 20 Verbindung gewährleistet werden. Dieses gilt insbesondere für den hier beschriebenen Fall einer Temperatur von 220°C, die das Metall der Fixierrolle 3 auch tatsächlich während des Betriebs annehmen kann. Es ist ersichtlich, dass sogar noch Spielraum für höhere Temperaturen vorhanden ist.

25

Insbesondere bei der Ausführungsform mit Fasen 16 und 17 an dem Absatz 25 und der Ringnut 14 ist ein Andruck des Flansches 11 an die Verbindungselemente 13 und damit an den Korpus 12 gewährleistet, der nicht zu einer Verkantung der Verbindungselemente 13 mit einem resultierenden Unrundlaufverhalten der Fixierrolle 3 führen kann. Es kann in diesem Fall auch zu keinem Drehmo-
 30 ment kommen, dass auf die Verbindungselemente 13 wirkt, da der Berührungspunkt zwischen Verbindungselement 13 und Ringnut 14 innerhalb der Fläche der Fase 17 liegt. In der Ausführungsform ohne Fasen 16,17 würde die Kante der

Ringnut 14 als Berührungspunkt dienen, wodurch hierum ein Drehmoment auftreten könnte.

5 Durch die vorliegende Erfindung ist es damit gewährleistet ein stabile Verbindung zwischen Flansch 11 und Korpus 12 einer Fixierrolle 3 herzustellen, die auch bei Erhitzung der Fixierrolle 3 auf für den Fixiervorgang notwendige Temperaturen von z.B. 220°C stabil bleibt und nicht zu Verspannungen innerhalb der Verbindung führt. Da die Verbindungselemente 13 den Ausdehnungen folgen können und der Flansch 11 diesen Änderungen durch die Federscheibe 29 folgt, können
10 die Ausdehnungen von Flansch 11 und Korpus 12 ungehindert erfolgen ohne entsprechende Kräfte auf einander auszuüben, die zu Verspannungen oder Verwerfungen führen könnten.

Es kann dadurch eine bessere Oberflächenstruktur der Fixierrolle 3 auch bei
15 höheren Temperaturen und zumindest auch ein verbessertes Laufverhalten erreicht werden.

Durch die Vermeidung von Spannungen innerhalb der Verbindung wird deren Haltbarkeit verlängert.

Patentansprüche

1. Fixierrolle für eine Druckmaschine mit innen liegenden Heizelementen, die ei-
5 nen zylinderförmigen Korpus aufweist, der seitlich mit Flanschen abgeschlos-
sen ist, **gekennzeichnet durch** eine, wenigsten ein rollbewegliches Verbin-
dungselement (13) umfassende Verbindung.
2. Fixierrolle (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbin-
10 dungselement (13) im Wesentlichen etwa eine Kugelform aufweist.
3. Fixierrolle (3) nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Korpus (12) der Fixierrolle (3) eine Ringnut (14) mit einem halbkreis-
förmigen Querschnitt im Umfeld des Verbindungsbereichs von Flansch (11)
15 und Korpus (12) aufweist, die das Verbindungselement (13) aufnimmt.
4. Fixierrolle (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Flansch (11) stirnseitig in das Innere des Korpus (12) einführbar ist.
- 20 5. Fixierrolle (3) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine Federscheibe
(29) zum Anlegen an die Außenseite der Stirnfläche des Korpus (12) zur
Fixierung des in den Korpus (12) eingeführten Flansches (11).
6. Fixierrolle (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
25 dass der Flansch (11) an seinem, der Innenseite des Korpus (12) zugewand-
ten Rand einen viertelkreisförmigen Absatz (25) aufweist, der an die Form
des Verbindungselements (13) angepasst ist.
7. Fixierrolle (3) nach wenigstens einem der Ansprüche 3 oder 6, **gekennzeich-**
30 **net durch** Fasen (16,17) an den Rändern der halbkreisförmigen Ringnut (14)
und/oder an den Rändern des viertelkreisförmigen Absatzes (25).

8. Fixierrolle (3) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasen (16, 17) einen Winkel zwischen 0° und 45° , vorzugsweise zwischen 15° und 20° zur Senkrechten aufweisen.
- 5 9. Fixierrolle (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** Wärmestrahlung (28) reflektierende Reflektorelemente an der, dem Korpusinneren zugewandten Seite des Flansches (11).
- 10 10. Fixierrolle (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reflektorelemente als ringförmige Reflektorsegmente (27) an einer Reflektorscheibe (18) ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fixierrolle 3 für eine Druckmaschine mit innen
5 liegenden Heizelementen 10, die einen zylinderförmigen Korpus 12 aufweist, der
seitlich mit Flanschen 11 abgeschlossen ist.

Auf Grund der wirkenden Hitze kann es zu geometrischen Änderungen der Ver-
bindung zwischen Flanschen 11 und Korpus 12 kommen, woraus Verwerfungen
10 und Verspannungen resultieren können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Auftreten von Verwerfungen
und Verspannungen wenigstens zu vermeiden und die Haltbarkeit der Verbin-
dung zu verlängern

15 Die Aufgabe wird durch eine Fixierrolle 3 mit wenigstens einem rollbeweglichen
Verbindungselement 13 gelöst.

Durch eine Federscheibe 29 kann der Flansch 11 über einen Absatz 25, der eine
20 Fase 16 aufweisen kann gegen das Verbindungselement 13 angepresst werden,
dass sich innerhalb einer Ringnut 14 in dem Korpus 12 befindet. Auch die
Ringnut kann Fasen 17 aufweisen.

Änderungen der Verbindung können durch Bewegungen der Verbindungsele-
25 mente 13 und entsprechendes Nachziehen des Flansches 11 ausgeglichen wer-
den.

(Fig. 5)